Aus der Chirurgischen Universitätsklinik, Marburg-Lahn
(Direktor: Prof. Dr. Rudolf Klapp)

Die abgekürzten Verfahren der Desinfektion der Hand

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von
Friedrich Wiesemann
appr. Zahnarzt aus Kassel

Druck: Hessischer Verlag Karl Euker, Marburg-Lahn
1938

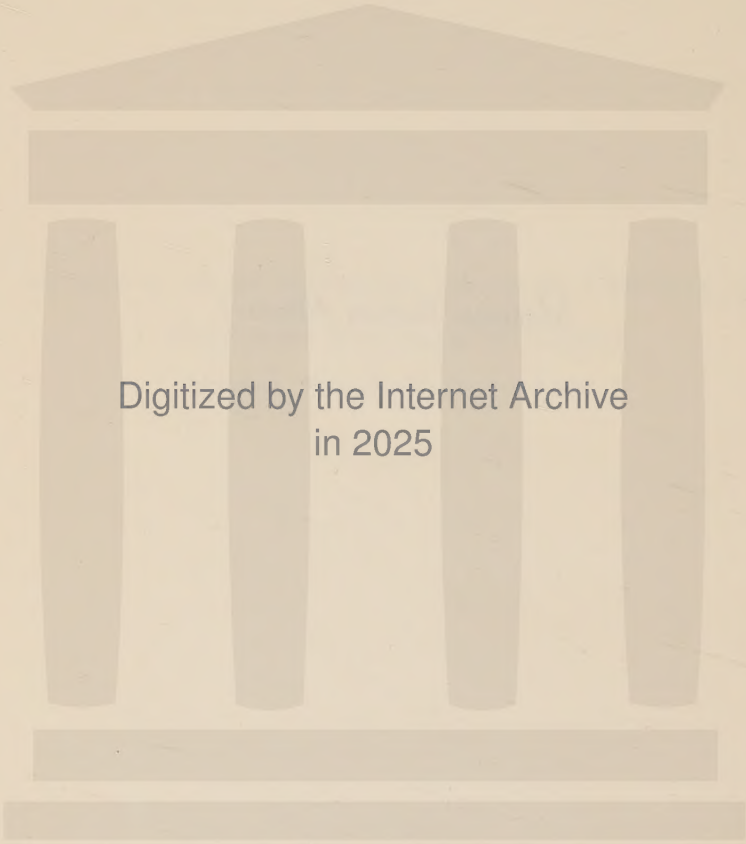
STANFORD-LANE MEDICAL LIBRARY

Angenommen von der Medizinischen Fakultät am 2 November 1938.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Professor Dr. Rudolf Klapp.

Meinen lieben Eltern!


Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/dieabgekurztenve0000frie

Instinktives oder auch schon zielbewußtes Reinlichkeitsbedürfnis wurde bereits vor vielen Jahrhunderten auf die Hände übertragen. *Haegler* führte als Beispiel *Pfohlspeund* 1460, ferner aus dem 16. Jahrhundert *Felix Wirts* und *Brantome* an. Dieses klarbewußte Streben knüpft sich erst an den Namen *Semmelweis,* der 1847 eine Chlorwaschung der Hände anordnete, da er der Ansicht war, daß das Puerperalfieber eine Infektion durch die Hände der Praktikanten sei, die aus den Sektionszimmern der Pathologie, mit Leichengift behaftet, ihre Untersuchungen an den Wöchnerinnen vornahmen. Bedauerlicherweise fand *Semmelweis* unter seinen zeitgenössischen Kollegen wenig Anhang. Glänzende Aufnahme dagegen fand *Lister* 1875. Bei der Einführung der Listerschen Antisepsis kam man zu der Erkenntnis, daß nicht die Luft, sondern die Kontaktinfektion die Ursache der Wundeiterung sei und daß an den Händen, Instrumenten und Verbandstoffen die Erreger der Wundinfektion haften. Man ließ daher den Spray, den man bisher bei jeder Operation angewandt hatte, wieder fallen und behandelte alles was mit der Wunde in Berührung kommen konnte, mit der berühmten Karbolsäure. So wurden Instrumente mit Karbolwasser gereinigt und in der gleichen Flüssigkeit aufbewahrt. Das Verbandmaterial und das Nahtmaterial wurden mit Chlorwasser angefeuchtet. Auch die Hände des Operateurs und seiner Gehilfen mußten zur Vermeidung von Wundinfektion mit Karbolwasser desinfiziert werden und darauf mit keinem Gegenstand in Berührung kommen, der nicht mit dem gleichen Mittel behandelt worden war. Hier liegen die ersten Anfänge der Händedesinfektion, die allerdings noch nicht methodisch betrieben wurden. Mit der Zeit treten dann weitere Vorschriften für die Sterilisation der Hände hinzu, welche die Zeit des Waschens und Behandlung mit Karbolwasser, sowie seine Konzentration betreffen. Wenn man das damals geübte Verfahren schon als Methode der Händedesinfektion bezeichnen darf, so ist wohl die erste und älteste Vorschrift diejenige, die aus folgenden Phasen besteht: 1. Waschen der Hände mit Wasser und Seife; 2. Eintauchen der Hände in Karbolwasser. Genaue Vorschriften über die gesamte Dauer der Desinfektion oder ihrer einzelnen Abschnitte sind anfänglich nicht gemacht worden; dagegen findet man nur Angaben über die Karbolsäure, die in verschiedenen Verdünnungen (2 % — 5 %) angewandt wird.

Eine eingehende Bearbeitung des Gebietes der Händedesinfektion besteht doch erst seit 1885, als *Kümmell* dieser Frage experimentell nähertritt, sie vom bakteriologischen Standpunkt prüft, und als erster eine Methode der Händedesinfektion aufstellt. Er desinfiziert seine Hände nach verschiedenen Beschäftigungen mit infektiösem Material, z. B. nach Sektionen von Puerperalperiotonititen und bringt sie dann in noch feuchtem Zustand mit Koch'schen

Nährböden in Berührung, indem er sie in Gelatine einpreßt, umdreht und außerdem die unter den Nägeln befindlichen Massen besonders überimpft. Erfolgt auf der Nährbouillon kein Wachstum von Bakterien, so glaubt er daraus auf einen Erfolg der Desinfektion schließen zu können. Als Ergebnis seiner Versuche findet er, daß die Hände, selbst wenn sie längere Zeit mit infektiösen Stoffen in Berührung waren, desinfizierbar sind, daß aber eine sichere Sterilisation nur unter Aufwendung großer Mühe erreicht werden kann.

Eine völlige Umwälzung der Desinfektionsverfahren trat ein, als *Fürbringer* 1887 seine Untersuchungen und Vorschriften über die Händedesinfektion veröffentlichte. Auf Seife und Bürste wird ein Hauptwert gelegt und so die mechanische Desinfektion begründet. 1888 führt er als Neuerung den Alkohol ein. Dieser nimmt von diesem Zeitpunkt an eine dominierende Stellung ein, aus der ihn nichts mehr verdrängen konnte.

Die gleich unmittelbar einsetzenden Kontrollarbeiten über das Fürbringersche Verfahren beweisen, daß mit dem Alkohol überhaupt keine Keimfreiheit der Hände zu erzielen sei. (Landsberg, Regner 1888 und Preindelsberger 1891.) Umfassende Studien der folgenden Jahre wurden vor allem der Wirkungsweise des Alkohols gewidmet und führten zu der Frage, ob man die bei der Desinfektion der Hände gebräuchlichen Antiseptika ganz entbehren, und sich nur der Seifenwaschung mit nachfolgender Alkoholbehandlung bedienen könne. *Braatz* und *Wagner* ließen 1893 dem Alkohol eine größere Bedeutung zukommen als dem Sublimat. 1894 betont *Reinicke* die lösende Wirkung des Alkohols und erklärt, die Mikroben werden zugleich mit dem fettigen Hautsekret gelockert und abgeschwemmt. Die Keimarmut ist Folge einer mechanischen Wirkung. Im Widerspruch dazu steht *Krönig* 1894. Er behauptet, der Alkohol härtet die Haut, sodaß in ihren stark zusammengezogenen Falten die Keime festgehalten werden. Die Alkoholbehandlung täusche den Erfolg vor. Es wird der schon von *Landsberg* aufgestellte und von ihm ebenso gedeutete Begriff „Scheinerfolg" geprägt. Hier liegt schon der Ausgangspunkt für die Gerbemethode.

Während in der folgenden Zeit *Schäffer* 1895 die Vorbereitung im Sinne *Fürbringers* betont, trat *Ahlfeld* für den Alkohol ohne nachfolgendes Antiseptikum ein. Er begründete und verfocht mit bewundernswerter Zähigkeit in zahlreichen experimentellen und polemischen Arbeiten seine Heißwasseralkoholmethode, die sich noch bis in die heutige Zeit erhalten hat.

1900 findet *Haegler* die wirksamste Konzentration des Alkohols zwischen 60 und 70% und betont wieder die schrumpfende und härtende Wirkung desselben. *Braatz* spricht dem Alkohol die Fähigkeit zu, die in der Tiefe der Haut steckende Luft zu entfernen. 1899 bringt *Mikulicz* im Sinne einer Vereinfachung und Zeiter-

sparnis seinen Seifenspiritus. Die exakten von *Paul* und *Sarwey, Krönig, Haegler* und *Gottstein* ausgeführten Versuche beweisen wieder, daß es zur Zeit noch keinem Verfahren gelingt, Keimfreiheit zu erzielen. *Schäffer* betont 1902, daß es in letzter Linie nicht auf den Keimgehalt der Hände ankomme, sondern auf ihre Abgabefähigkeit. Als dem alleinigen Alkohol überlegen sehen *Leedham Green* und *Engels* 1905 die Kombination von Sublimat oder Sublamin in alkoholischer Lösung.

In den folgenden Jahren wird das Prinzip des Festlegens der Bakterien „nur mit Alkohol" auf das Peinlichste ausgebildet und von *Schumburg, Meißner* und *von Brunn* durchgeführt. *v. Herff* fügte dem Alkohol noch Aceton zu, um einerseits die mechanisch-reinigende, fettlösende Eigenschaft, anderseits die härtende und trocknende zu erhöhen. Von anderen werden noch Äther, Formalin und Tannin hinzugefügt.

Wieder andere suchten mittlerweile dadurch weiter zu kommen, daß sie nach stärkerer Antisepticis zur Abtötung der Handkeime suchten. Dem Alkohol sich mehr und mehr abwendend, wurden neue Versuche mit Formalin und Phenolpräparaten unternommen. Tri- und Tetrabromnaphtol von *Bechhold* und *Ehrlich* 1909 und *Lehmann* 1911, Chlormetakresol von *Laubenheimer* und *Okada.*

Da man erkannt hatte, daß die bisherigen Verfahren im Allgemeinen unzulänglich waren, und die Hand nicht zu sterilisieren war, ging man neue Wege. Schon sehr früh wurde von *Watston* der Wunsch geäußert, einfach durch einen starken sterilen Überzug die Unzulänglichkeiten in der Desinfektion der Hände zu beseitigen. So benutzte *Halstead* selbst schon 1889 einen Handschuh. Systematische Verwendung erfolgte 1897 durch *Zöge v. Manteuffel. Mikulicz* gebraucht Zwirnhandschuhe; *Perthes* Handschuhe aus Seidenstoff; *Wölfler* hielt Lederhandschuhe für zweckmäßig. Diese ersten Handschuhe waren aber noch zu dick und beeinträchtigten das Tastgefühl der Fingerspitzen beim Operieren. Der *Friedrich'sche* Condomgummihandschuh war wieder zu dünn und konnte durch chirurgische Instrumente leicht verletzt werden. 1900 trat *Koßmann* mit seinem Chirolüberzug auf. *Levai* gebrauchte zur Händedesinfektion einen wasserdichten, sterilen Firnisüberzug aus einem Gemisch von Kopalharzen und Terpentinöl. Andere Stoffe dieser keimarretierenden Methode waren *Menges* Paraffinxylol, *Haeglers* Benzinguttapercha, *Murphys* Aceton-Guttapercha und *Schleichs* Wachspräparate. Am bekanntesten war jedoch das Chirosoter von *R. Klapp* und *Dönitz* (1907). Es ist eine Lösung von Wachs und Balsamstoffen in Tetrachlorkohlenstoff, die auf die Hände gesprengt wird und auch vorzüglich zur Desinfektion des Operationsfeldes geeignet ist. Zu den keimarretierenden Verfahren gehören auch die von *Liermann* empfohlene Bolusmethode und die Tannin-Alkoholmethode nach

Zabludowskj und *Tatarinow*. Während des großen Krieges hält noch einmal die Rein-Alkoholdesinfektion ihren Siegeszug. In der Nachkriegszeit wird vor allem in Rußland die Gerbemethode konsequent eingeführt. 1918 versucht man eine Heißluft-Händedesinfektion; bringt dabei die Hände in ein Schwitzbad, um durch vermehrte Schweißsekretion den steten Nachschub der Keime aus den Drüsenschläuchen zu beseitigen. *Dobbertin* glaubt 1924 ein Verfahren der Händedesinfektion gefunden zu haben, dessen wirksames Mittel das Pantosept ist. *Gocht* wählt Gipspulver anstatt Seife zur mechanischen Reinigung. *Blumenberg* benutzt Dijozol zum Waschen der Hände vor chirurgischen Eingriffen. 1926 veröffentlichte *Pitzen* die Abreibung der Hände mit Vasenoloformpuder nach vorausgegangener Waschung. Besonders geeignet ist die fraktionierte Lavamansterilisation der Hand nach *R. Klapp, Vogeler* und *Weber* 1927. *Pokotilo* wendet wieder die Gerbemethode mit Tanninwasserlösung an. *Frank* sieht in seinem Sauerstoffseifenschaum das Ideal der Händedesinfektion. *Spassekukokij* benutzt die Ammoniak-Alkohol-Methode und legt wieder großen Wert auf die Auflockerung der Keratinsubstanzen der Epidermis. *Laubenheimer* stellt 1933 Untersuchungen über die Desinfektionswirkung des Sagrolans, einer Kombination von Chlormetakresol und Chlorxylenol, an. *Löhr* 1934 umgibt die Hände mit einem schützenden Paraffinmantel unter Beibehaltung der Mikuliczschen Zwirnhandschuhe. *Jenkin* betont wieder die Keimfreimachung des gesamten Operationsfeldes mit einer alkoholischen Lösung von Pikrinsäure. *Winkelbauer* und *Musger* sterilisieren ihre Hände mit Trichloräthylien.

In neuester Zeit sind von der chemischen Industrie so viele Mittel in den Handel gekommen, daß es unmöglich ist, sich auch nur einigermaßen ein Werturteil darüber zu bilden.

Nach dieser Einleitung, die in großen Zügen einen geschichtlichen Überblick über das Gebiet der Händedesinfektion darstellen soll, möchte ich zum eigentlichen Thema übergehen.

Nach 1886 vollzog sich ein Übergang zur Aseptik, der sich bis in die heutige Zeit erhalten hatte, wenn auch mit dem Fortschreiten der Bakteriologie manche Wandlungen durchgemacht worden waren, und wir uns auch heute noch durch immer neue Erkenntnis belehren lassen müssen, daß die desinfizierende Kraft der bisher gebrauchten Chemikalien bei weitem überschätzt wurde; daß die in der Tiefe der Haut bis in das stratum Malpighii vorgedrungenen Keime keineswegs von dem Antiseptikum berührt werden; daß sich feste Albuminate mit dem Körpereiweis bilden und so die Desinfektionskraft verloren geht; daß anderseits schwere Gewebsschädigungen entstehen, die die Haut zerstören. Während die Keimfreimachung von Instrumenten und Verbandmaterial einen gewissen

Grad der Vollkommenheit durch die Dampfsterilisation erreicht hat, besteht gerade in der Händedesinfektion das Verlangen nach Vereinfachung und Verkürzung. Was nützt eine lange, zeitraubende Vorbereitung der Hände mit der Bürste nach *Fürbringer* oder *Ahlfeld,* wenn es doch nicht gelingt durch Auflockerung der obersten Epidermisschichten die Keime, die dauernd aus den Ausführungsgängen der Drüsenschläuche hervorwachsen, restlos zu beseitigen.

v. Brunn kommt schon zu der Ansicht, diese mechanische Keimelimination und die dadurch bedingte Malträtierung des Gewebes fallen zu lassen, und die Keime, die man doch nicht sicher entfernen kann, für die Dauer der Operation durch ein Fixationsmittel festzulegen. Als ein solches Präparat bezeichnet er den Äthyl-Alkohol und gibt folgendes Verfahren der Desinfektion der Hände an:

1. Entfernung des groben Hautschmutzes mit Wasser und Seife (ohne Bürste).
2. Einfache Alkoholbearbeitung der Hände mit einem sterilen Wattebausch.

Die Wirkungsweise des Alkohols besteht nach *Reinicke* darin: Der Alkohol wirkt infolge seiner hygroskopischen Eigenschaft stark austrocknend auf die menschliche Haut und bringt sie in ihren obersten Schichten zum Schrumpfen. Dabei schließen sich gleichsam die Epidermisschüppchen enger aneinander und lassen die Bakterien nur äußerst schwer aus ihren Schlupfwinkeln hervortreten. *Landsberg* führte auch schon die verminderte Keimabgabefähigkeit auf die austrocknende Wirkung des Alkohols zurück. Anderer Ansicht ist *Fürbringer.* Er hat zweifellos das große Verdienst, den Alkohol in die Desinfektion eingeführt zu haben; sieht aber in der Beschaffenheit der Epidermis ein wesentliches Hindernis für die Berührung der Bakterien mit dem Antiseptikum und will durch die Einschaltung des Alkohols die „für eine richtige Desinfektion der Hände unbedingt erforderliche Adhäsion zwischen Epidermis und antiseptischer Lösung in kurzer Zeit ohne Schädigung der Haut" ereichen. Dagegen bezeichnet *Ahlfeld* den Alkohol als bactericiden, der seine Wirkung nur unter der Bedingung entfalten kann, daß die Mikroorganismen wasserhaltig sind. Seine bakterizide Kraft entfaltet nach diesem Autor der Alkohol vermöge seiner wasserentziehenden Eigenschaft. Anderseits kann aber der Alkohol nur auf Bakterienformen wirken, welche selbst wasserhaltig sind. Es ist daher nach *Ahlfeld* eine gründliche Erweichung der Epidermis und der eingeschlossenen Bakterien durch Wasser, Seife und Bürste erforderlich, damit erst der Alkohol an die Bakterienleiber herankommen kann, um sie durch Wasserentziehung abzutöten. *Koch* spricht dem Alkohol jede bakterizide Wirkung ab, da er nicht imstande ist, Bakteriensporen zu vernichten. Auch *Reinicke* hat trotz $^3/_4$ stündigen Verweilens in Alkohol virulente Katgutsporen

nachgewiesen. Streptococcen zeigten sich nach *Goenner* trotz geringer Virulenz der Kultur nach 15 Minuten Verweilen in Alkohol noch lebensfähig. Nach *Sengers* Untersuchungen wurde der Staphylococcus aureus trotz 20 Minuten langer Einwirkung des Alkohols nicht vernichtet. Aus diesem Kampf der Autoren über die Wirkungsweise des Alkohols ist nur zu entnehmen, daß der Alkohol überhaupt keine keimtötende Kraft besitzt und daß es auch nicht nötig ist, nach vorheriger Aufrauhung der Epidermis mit Seife und Bürste den Alkohol in direkten Kontakt mit den Bakterien zu bringen. Der Alkohol besitzt eben keine Tiefenwirkung. Die Bakterien werden in ihren Schlupfwinkeln belassen und über ihnen schließen sich die obersten Epidermisschüppchen durch die alleinige schrumpfende Wirkung des Alkohols und werden so in der Haut festgehalten. Um diese schrumpfende und keimzurückhaltende Eigenschaft zu verstärken, setzt *v. Herff* dem Alkohol noch Aceton zu und gibt folgendes Verfahren an:

1. Vorwaschung mit Wasser und Seife (nur ganz oberflächlich).
2. Nagelreinigung und Abtrocknen mit einem sterilen Tuch.
3. Alkohol-Acetongemisch (1:2) 4—5 Minuten lang mit einem Flanellappen in die Haut der Hände einreiben.

Diese Methode verursacht eine intensive Gerbung der Haut und soll einen langdauernden Verschluß der Hautspalten und Risse herbeiführen. Bakteriologische Nachprüfungen durch *Heck* ergaben günstige Resultate. Auch *Ozaki* nennt diese Methode ziemlich befriedigend. *Oeri* hält sie aber für nicht dauerhaft. Die praktischen Erfahrungen in *v. Herffs* Klinik waren sehr günstig.

Um die gerbende Wirkung ebenfalls zu erhöhen, setzt *Zabludowski* dem Alkohol Tannin zu und gibt folgende Methode an:

1. Waschung der Hände mit Wasser und Seife.
2. Bearbeitung der Hände 2 Minuten lang mit 5% Tannin-Alkohollösung.

Als einer der ersten Verteidiger der keimarretierenden Maßnahmen empfahl *Heußner* das Jodbenzin, dem er in noch höherem Grade eine Gerbung zuschrieb als dem Alkohol. Er gebrauchte es zur Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes.

Haegler hatte aber Untersuchungen angestellt, daß die bakterienfestlegende Wirkung des Alkohols bald nachläßt und der Keimgehalt der Hände bald wieder ansteigt, sobald durch eine länger dauernde Operation die obersten Epidermisschichten der Haut wieder aufgeweicht werden. Dieser Aufweichung und Keimabgabe Rechnung tragend, empfehlen *Haegler* und *v. Brunn* beim Operieren mit Talg gepuderte Gummihandschuhe zu tragen. Diesen von *Zöge v. Manteuffel* erfundenen und von *Friederich* verbesserten Gummihandschuh in die Chirurgie einzuführen, ist zweifellos

eine wesentliche Verbesserung und Abkürzung der Verfahren der Händedesinfektion. Es war nun eine gewisse Beruhigung für den Operateur, die Hände mit einem auf physikalischen Wege sicher zu sterilisierenden Gummihandschuh bekleidet zu wissen.

Der *Friedrichsche* Condomgummihandschuh bietet sehr große Vorteile. Er beeinträchtigt kaum das Fingerspitzengefühl, läßt unverletzt und neu keine Handkeime austreten und schützt anderseits die Hand des Chirurgen vor jeglichen Infektionen während des Operierens. Die glatte Oberfläche ist insofern vorteilhaft, als sie sich während der Operation beliebig mechanisch säubern läßt. Dem gegenüber stehen auch einige Nachteile. Pinzetten, Scheren, Nadeln und scharfe Haken können leicht zu einer Verletzung des feinen Gummiüberzuges führen und dann ist mit einem Male eine Presche in die Asepsis geschlagen und das Operationsfeld wird mit Handkeimen beimpft; zumal sich bei längerem Operieren der berüchtigte Handschuhsaft bildet. Nach öfterem Gebrauch und wiederholtem Sterilisieren in Dampfapparaten leidet auch der Gumihandschuh; er wird spröde, rissig und unbrauchbar. Die Nachteile des Gumihandschuhes bedenkend, kam *Koßmann* zu einem neuen abgekürzten Verfahren der Händesterilisation mit dem sogenannten Chirol. Er ging in seiner Begründung von den Arbeiten von *Krönig, Döderlein* und *Sarwey* und *Paul* aus, welche bewiesen hatten, daß es unmöglich ist, die lebende menschliche Haut keimfrei zu machen.

Die Anwendung des Chirols geschieht nun folgendermaßen:
Die gereinigten und gut abgetrockneten Hände werden wenige Sekunden in ein mit Chirol gefülltes Becken getaucht, wobei man sie mit gespreizten Fingern in der Flüssigkeit bewegt, auch die Finger einigemale krümmt und streckt. Man zieht dann die Hand heraus, und hält sie mit den Fingerspitzen aufwärts in Brusthöhe. In 2—3 Minuten ist der Überzug trocken und hat jede Klebrigkeit verloren.

Koßmann sieht in seinem Chirolüberzug ein Mittel, das das Tastgefühl und die Beweglichkeit der Hände und Finger nicht im Geringsten beeinträchtigt. Auch blättre der Überzug weder in Schüppchen ab noch zeigten sich bei mikroskopischer Betrachtung Risse darin. Um die Leistungsfähigkeit des Chirolüberzuges zu demonstrieren, stellt *Koßmann* folgende Nachprüfung an: Er versieht die drei Mittelfinger der rechten Hand mit einem mit Anilinblau gefärbten Chirolüberzug und beteiligt sich nach vollständiger Erhärtung an einer Kegelpartie. Es kamen dabei auf einer langen Holzbahn sehr große Kugeln in Gebrauch, die nach der Gewohnheit aus der leicht angefeuchteten Hand geschoben wurden. *Koßmann* stellte dabei fest, daß erst bei der zwanzigsten Kugel der Chirolüberzug an der Fingerbeere des Ringfingers, bald

darauf auch an der des Mittelfingers in kleineren Flecken abgeschliffen war. Bei der 30. Kugel erschien er an der Beere des Zeigefingers noch intakt. Dies dürfte beweisen, daß der Überzug jedenfalls für eine größere Operation genügende Dauerhaftigkeit besitzt. Um das Chirol wieder von den Händen zu entfernen, genügt eine kurze Waschung mit Spiritus und eine Einfettung mit Vaseline.

Das Chirol hat den Vorteil, wesentlich zur Verminderung des Handkeimgehaltes beigetragen zu haben; hat aber auch den Nachteil, daß es ein Harzstoff ist, der in Alkohol und Äther gelöst, stark der Brennbarkeit ausgesetzt ist. Diese Eigenschaften sind aber besonders dem Chirurgen unerwünscht und bei Elektrokoagulationen eine starke Gefahr für Patient und Operateur.

Eine andere Methode der Händedesinfektion ist die nach *Levai*. Sie beruht auf demselben Prinzip wie das *Koßmann'sche* Verfahren. Zwei Gewichtsteile Kopalharz und 4 Teile Therebenthina venetiana werden bei gelinder Hitze zu einer glasartigen Masse zusammengeschmolzen, wobei sich Wasser und die Öle des Terpentins verflüchtigen. Der Schmelzfluß wird in 100 Teilen Äther gelöst, ist aber trübe und klärt sich nach Hinzufügen von 8 Teilen Aceton wieder auf. Die Gebrauchsanweisung ist folgende:

> Die Hände werden mit Wasser und Seife gewaschen, gut abgetrocknet und in ein Becken mit der frisch zubereiteten Lösung eingetaucht. Die Masse erstarrt sofort an den Händen, ist festhaftend und außerordentlich biegsam und durchsichtig.

Die freie Beweglichkeit und das Tastvermögen der Finger sind unbehindert. Kontrollversuche mit Malachitgrün ergaben Resistenz des Überzuges gegen Wasser, Blut, Lymphe und Sublimat. Um die Hände wieder von dem Häutchen zu befreien, genügt ein Mulläppchen, das in Äther oder Alkohol getaucht wird. Der Chirolüberzug ist infolge der Art seiner Zubereitung steril. Der Nachteil dieser Methode ist die Ätherkomponente.

Da der Gummihandschuh nur eine begrenzte Lebensdauer hat und der Gebrauch ein sehr teurer ist, brachten *R. Klapp* und *Dönitz* (1907) einen Ersatz des Gummihandschuhes in Form des Chirosoters. *R. Klapp* gibt zum Gebrauch dieses Mittels folgendes an:

> „Der Zweck der Anwendung des Chirosoters ist der, daß man die Keime in ihren Schlupfwinkeln auf der Haut festkleben will. Wir betrachten das Chirosoter nur als ein Fixationsmittel für die Keime ohne aber eine homogene Decke zu beabsichtigen. Am Tage vor der Operation wird die Haut in der ganzen Ausdehnung des Operationsfeldes mit alkoholischer Formollösung eingepinselt und zwar geschieht es in der Weise, daß die Haut

etwa 3 Minuten lang mit der genannten Lösung feucht gehalten wird. Am Tage vor der Operation und kurz vor der Letzteren geschieht noch einmal dasselbe, worauf das Operationsfeld mit dem Chirosoterspray angefeuchtet wird. Der Operateur bereitet sich folgendermaßen vor. Nach kurzer Reinigung der Hände mit Wasser und Seife werden dieselben sehr gründlich mit einem Handtuch abgetrocknet. Dann waschen wir uns 3 Minuten lang in 80% Alkohol und nachdem der Alkohol abgetrocknet ist, gebrauchen wir wieder das Chirosoter in Spray-Form.

Die bakteriologischen Ergebnisse sind recht gut. Sie wurden auch von anderen Ärzten wie *v. Meißner* und *v. Bruns* bestätigt. Die Haut verträgt das Chirosoter sehr gut, wenn man nur die eine Vorsicht gebraucht, daß man es nicht im Überschuß anwendet, sodaß es an dem Körper herunterläuft und an Stellen gelangt, wo es nicht verdunsten kann. Wenn man nach diesen Vorschriften vorgeht, wird es niemals zur Verbrennung der Haut kommen. Die Erfahrungen, die wir in der Klinik gemacht haben, sind recht gut. Was die Wundheilung anbetrifft, so war diese tadellos, sodaß wir das Mittel nur weiter empfehlen können."

Das Chirosoter ist unbedingt ein Mittel, das allen Anforderungen der Praxis weitaus genügt. Dies beweisen die strengen Prüfungen *v. Meißners, Herff-Salis* und *Ströbels*. Den Anlaß zur Verwendung des Chirosoters gaben die Untersuchungen *Fossatis:* „Über den Wert der Gummihandschuhe." Ersatzpräparate für den noch zu teuren Gummihandschuh waren der Dermagummit *Wederhakes, Döderleins* Gaudanin, *Oettingens* Mastisol und *Silbersteins* Sterilin; konnten im Wettbewerb um den Ersatz des Gummihandschuhes gegenüber dem Chirosoter nicht standhalten.

Inzwischen werden noch andere Wege beschritten, um den Bakteriengehalt der Hände zu vermindern. So die Methode nach *Mikulicz:*

Sie besteht in einer Waschung der Hände mit Seifenspiritus.

Die lästige, zeitraubende Seifenwaschung sollte hiermit ganz in Fortfall kommen. Selbst gröberer, schon seit Stunden an den Händen haftender Schmutz sollte mit Seifenspiritus beseitigt werden. Die Seifenspiritusmethode hat den einzigen Vorteil, daß sie sehr kurz ist. Aber der von ihr ausgehende Hautreiz ist besonders unangenehm an den Unterarmen, wo die Haut etwas empfindlich ist. Eine gewisse Ekzembereitschaft ist die Folge davon.

Es sei auch an dieser Stelle noch auf die *Schleich'sche* Marmorseife hingewiesen. Sie besteht aus bernsteinfarbener Harzseife, amomniakalischem Wachs und Stearinpaste, dazu grobkörniges, gereinigtes Marmorpulver. Die Wirkungsweise ist folgende: Durch die Marmorkörnchen kommt es zu einer energischen Auflockerung

der Epidermis und zu einer Auflösung der Keratinsubstanzen durch den Ammoniakgehalt, und zu einer Fettemulgierung durch die Stearinpaste. Das Wachs verschließt dann die Ausführungsgänge der Drüsen und die Haarbalgpforten. Der Haupteffekt aber sollte die Keimfreiheit der Haut sein. *Haegler* konnte dabei weder an der Tageshand noch an der künstlich infizierten Hand eine Sterilität erzielen. *Paul* und *Sarwey* stellten auch keine erkennbare Keimverminderung fest. Zu denselben ungünstigen Ergebnissen kamen *Krönig, Schumburg, Gottstein, Schenk* und *Zaufal.*

Ein Konkurrent der *Schleich'schen* ist *Sengers* Sandseife. Anstatt der Harzseife ist hier reine Natronseife, statt Marmorpulver Quarzsand verwendet. Die Nachprüfungen durch *Schenk* und *Zaufal, Paul* und *Sarwey* ergaben auch hier die Unzulänglichkeit als Händedesinfektionsmittel. Beide Präparate besitzen keinen praktischen Wert. Sie sind zu scharf und setzen auf der Haut grobe Schäden.

Zu den keimarretierenden Verfahren gehört auch die von *Liermann* empfohlene Bolus-Methode. Er benutzt dazu die sogenannte Bolusseife. Sie besteht aus einem Gemisch von weißem Ton, Kaliseife, Glyzerin, Alkohol und Azodormin. Der Ton soll dabei 1. reinigend, glättend und abschleifend wirken. 2. austrocknend und fixierend, indem die feinen Bolusteilchen die Vertiefungen, Risse, Schrunden und Drüsenausführungsgänge verschließen. Die bakteriologischen Untersuchungen führten auch hier zu keinem befriedigenden Ergebnis.

1911 berichtet *Jenki* über die Schnelldesinfektion der Hände mit Chlormetakresol-Aceton-Alkohol nach *Conrad:*

Die Hände werden mit warmen Wasser und Seife (ohne Bürste) 1/2 Minute lang gewaschen. Dann erfolgt die Reinigung der Nägel. Weiteres Abwaschen der Hände in der Chlormeta-Kresol-Aceton-Alkohollösung mit weicher Bürste oder Flanellappen.

Nach Beendigung dieser Prozedur soll die Oberfläche der Hände angeblich steril sein. Dieselbe Lösung ist nach einer Filtration abermals brauchbar. Der Nachteil dieser Methode ist der, daß hierbei auch keine genügende keimvernichtende Kraft erzielt werden konnte. Eine einfache Filtration der Lösung berechtigt nicht zu erneutem Gebrauch, da sich die Lösung immer wieder mit neuen Keimen sättigt.

Die Zeit des Weltkrieges brachte keine wesentliche Neuerung in das Problem der Händedesinfektion. Nur die gegen Ende des Krieges einsetzende Materialverknappung führte in jener Zeit zwangsläufige Vereinfachungen herbei. Statt Alkohol wurde Brennspiritus benutzt. Die Gummihandschuhe wurden durch sterile Überzüge ersetzt, wobei das von *R. Klapp* und *Dönitz* empfohlene Chirosoter sich ausgezeichnet bewährt hatte.

Gocht brachte ein neues Händedesinfektionsverfahren, welches folgendermaßen angewandt wurde:

Die gut angefeuchteten Hände werden mit den Handflächen und den Handrücken in Alabastergipspulver getaucht; dabei dringt der Gips vermöge seiner Konsistenz und Form in die feinsten Fältchen und Poren der Haut ein. Dann erfolgt eine 10 Minuten lange Waschung unter einem warmen Wasserstrahl, wie beim Gebrauch von Seife. Dabei reißt der Gips beim Herauswaschen und Bürsten die tiefsitzenden Bakterien heraus, und macht den Weg für den 70% Alkohol frei, mit dem die Hände und Unterarme mit einem sterilen Tupfer abgerieben werden.

Gocht behauptet, der Gips habe gegenüber der Seife den Vorzug, daß er nicht so viel Hautfett löse und die Haut nicht so rissig mache wie die Seife.

Der Gips besitzt aber dieselben Nachteile wie die *Sengersche* Sandseife und die *Schleichsche* Marmorseife und ist absolut nicht als Händedesinfektionsmittel anzusprechen. Die Haut wird unnötig gereizt und neigt zu Erythemen.

Frank läßt sich bei der Angabe seiner Händedesinfektionsmethode von folgender Überlegung leiten: Die Bakterien sollen durch Waschung aus ihrem Versteck herausgeholt und weggeschafft werden. Diesem Zweck dient eine Seifenschaum-Sauerstoffwaschung. Das Wasserstoffsuperoxyd sucht infolge seiner Affinität die Bakterien in ihren Schlupfwinkeln auf, und die in den tiefen Nischen und Poren der Haut verborgenen Keime werden durch den Sauerstoffseifenschaum aus ihrer geschützten Lage herausgehoben. Es ist Grundbedingung dieser Methode, daß Wasserstoffsuperoxyd beständig auf die Hände träufelt und dadurch ein Sauerstoffstrom unterhalten wird, welcher von den tiefsten Punkten der Hautporen in Form von kleinen Bläschen nach außen aufsteigt.

Die Hände werden ohne Bürste gewaschen und dreimal mit Wasserstoffsuperoxydseifenschaum abgerieben. Der Schaum wird jedesmal in fließendem heißen Wasser abgespült. Dann werden die Hände noch mit 30—40 ccm Wasserstoffsuperoxydlösung nachgespült und mit sterilen Tupfern trocken gewischt.

Lippay hat ungefähr 800 Operationen mit der *Frankschen* Händedesinfektion vorgenommen und soll gute Resultate erzielt haben; verheimlicht aber, daß das Wasserstoffsuperoxyd bei dauernder Anwendung die Hände stark reizt und schädigt.

Pitzen gibt folgendes Verfahren an:

Die Hände werden 5 Minuten im warmen, fließenden Wasser gewaschen; dann 5 Minuten in reinem Alkohol abgerieben und darauf 3 Minuten in Sublaminlösung hin und her bewegt, mit

einem sterilen Tuch abgetrocknet und gründlich mit Vasenoloformpuder eingerieben. Die bakteriologischen Versuche, die *Pitzen* selbst angestellt hatte, zeigten, daß auch mit seiner Methode keine genügende Keimfreiheit erzielt werden konnte.

Hirsch empfiehlt:

Kurze Reinigung der Hände mit Wasser und Seife, sodann Abtrocknen der Hände und Einreiben bis zu den Ellenbogen mit 3% Thymolspiritus (Thymol gelöst in 60% Alkohol) durch einen Mullbausch 3 Minuten lang.

Es wurde zwar mit diesem Mittel eine geringe Keimverminderung, aber keine Keimfreiheit erreicht.

Nimmt man sich die Mühe, die Desinfektionsverfahren der einzelnen Chirurgen genauer anzusehen, so findet man häufig die Händedesinfektion äußerst kompliziert, weitschweifig und zeitraubend. Bei Vielen hat sich das Bestreben dem Guten ein Besseres hinzuzufügen, eine in ihrer Menge und Mannigfaltigkeit fast unerträgliche Anhäufung desinfektorischer Maßnahmen als das Normalverfahren herausgebildet. Betrachtet man den Keimgehalt, der unter verschiedenen aseptischen Maßnahmen gesetzten Wunden, so stößt man auf ein grasses Mißverhältnis aller desinfektorischen Bemühungen und des erzielten Erfolges. Trotz des riesigen Aufschwunges der chemischen Industrie mit ihren unendlich vielen Spezialitäten bleibt doch die Tatsache bestehen, daß es unmöglich ist, die Oberfläche der lebenden menschlichen Haut wirklich keimfrei zu machen und sie für die Dauer einer Operation keimfrei zu erhalten. So zeigt sich nun bei verschiedenen Chirurgen ein Bestreben, neben einer Abkürzung der Methoden, ein Verlassen der chemischen Desinfektionsarten zu Gunsten einer mehr physikalischen Keimzurückhaltung. Wenn auch der Gedanke dieser physikalischen Keimarretierung schon älter ist, so wurde er zeitweilig fast ganz durch ein Überangebot von angeblich besser wirkenden chemischen Mitteln verdrängt. Durch mehrfache Arbeiten auf diesem Gebiete, die unter den verschiedensten Versuchsbedingungen und Anordnungen ausgeführt sind, ist man zur Überzeugung gekommen, daß es unmöglich ist, für die Haut der Hände absolute Keimfreiheit zu erzielen. Die Haut besitzt eben viele Risse, Schrunden, Spalten und Unebenheiten, in denen die Bakterien und Sporen festsitzen, ohne einer chemischen Desinfektion zugänglich zu sein. Diese Vertiefungen auszufüllen, die Hautoberfläche auf diese Weise zu ebnen und die Bakterien in ihren Schlupfwinkeln „festzuleimen" und dies möglichst für die Dauer der ganzen Operation, ist das Prinzip der „Fraktionierten Händesterilisation mit Lavaman" nach *R. Klapp, Vogeler* und *Weber* 1927.

Das „Lavaman“ ist ein Kunstprodukt der Pharmakon A.-G. zu Worms am Rhein. Es ist eine Flüssigkeit, in welcher wachsartige Körper in Methylenchlorid und Kohlenwasserstoffen mit niedrigem Siedepunkt gelöst sind. Die Wirkung dieses Präparates besteht darin, daß sich durch einfaches Übergießen der Hände ein steriler fester Überzug über die Haut bildet, der die darauf befindlichen Bakterien gewissermaßen „festleimt“ und den aus der Tiefe hervortretenden Keimen den Durchtritt versperrt. Damit wären die Mängel der Gummihandschuhe beseitigt. Das Streben nach einer derartigen Verbesserung ist aber nicht neu. Ein solches Mittel war schon das Chirosoter, der Vorgänger des „Lavaman“. Das Chirosoter wurde aber von *R. Klapp* wieder verlassen, weil es in Tetrachlorkohlenstoff gelöst war, und dieser nach Ansicht der Pharmakologen für den menschlichen Körper schädlich sei. Nach *Heinz* entsteht nach längerer Einwirkung Leberverfettung, bedingt durch den hohen Chlorgehalt.

Die sogenannte „fraktionierte Sterilisation der Hände“ nach *R. Klapp, Vogeler* und *Weber* vollzieht sich folgendermaßen:

Die Hände werden gründlich mit Wasser und Seife gereinigt und mit einem sterilen Tuch gut abgetrocknet. Dan werden die Hände dreimal mit Lavaman übergossen und unter Waschbewegungen wird das Mittel über die ganze Haut verbreitet. Das Lösungsmittel verdunstet schnell und überzieht die ganze Haut mit einem dünnen Häutchen. Dadurch werden die Keime, die in den Unebenheiten, Schrunden und Rissen, den Ausführungsgängen der Schweißdrüsen und an den Haarschäften sitzen, festgeklebt. Sie könnnen also während der Operation ihren Schlupfwinkel nicht verlassen und bleiben auf der Haut fixiert im Gegensatz zu den älteren Methoden, wobei eine Entfernung und Abtötung der Keime angestrebt wurde, ohne jedoch jemals ihr Ziel zu erreichen. Über die mit Lavamanschutz versehenen Hände werden sterile, innen mit Talkum gepuderte *Friedrichsche* Gummihandschuhe gezogen. Auf diese Weise gelingt es, die Hände keimfrei zu machen. *R. Klapp* nennt dies die „primäre Keimarmut“.

Durch viele Versuche hatte sich aber gezeigt, daß diese „primäre Keimarmut“ nicht lange bestehen bleibt, weil sich während der Operation schon innerhalb von 10 Minuten selbst die anfänglich sterilen Gummihandschuhe mit neuen Keimen beladen, sei es durch den Kontakt mit der Luft oder von der Operationswunde her. Um diese Gefährdung auszuschalten, wird die Desinfektion im Verlauf der Operation fortgesetzt.

Alle 10 Minuten im Verlaufe der Operation werden die behandschuhten Hände erneut dreimal mit Lavaman übergossen. Dabei werden die den Handschuhen anhaftenden Keime ebenfalls wie

bei der Desinfektion auf der bloßen Hand, auf den Handschuh fixiert und dieser mit der schützenden Lavamanschicht bedeckt. Durch diese, alle 10 Minuten erfolgende Wiederholung wird den Händen des Chirurgen wieder die „primäre Keimarmut" verliehen, wie zu Beginn der Operation.

Zum Beweis der Leistungsfähigkeit dieser Methode, stellte *Vogeler* folgende bakteriologische Untersuchungen an: Er rieb die Hände in einer mit Kochsalzlösung aufgeschwemmter Kultur von Prodigiosusbazillen, ließ sie trocknen und tauchte sie in flüssigen Agar; es zeigten sich diesmal nur wenig Keime. Ein klarer Beweis, daß das Lavaman eine stark keimfixierende Kraft besitzt, die bisher noch kein Händedesinfektionsmittel erreicht hatte. Die Untersuchungen zeigten auch, daß Wasser, Blut oder Kochsalzlösung von dem Überzug vertragen werden; Alkohol dagegen zerstört ihn in kurzer Zeit. Ein Beweis für die Güte und Vollkommenheit ist der, daß das Lavaman heute nach nunmehr 11 Jahren noch nach denselben Vorschriften ohne Abänderungen wie sie *R. Klapp* 1927 veröffentlicht hat, in der Chirurgischen Klinik zu Marburg in Gebrauch ist.

Eine in Rußland sehr weit verbreitete Methode ist die sogenannte „vertiefte Händedesinfektion" nach *Spassokukoki* 1928. Dieser Autor stellte Versuche über die Tiefenwirkung der Händewaschung mit warmem Wasser, Seife und Bürste an. Er wies nach, daß in den Epidermisschichten und Haarbälgen, sowie in den Drüsenausführungsgängen eine dicke Fettschicht bestehen blieb. Er suchte daher nach einem Mittel, das Fett besser zu lösen vermag als die Seife. Zu diesem Zweck nahm er eine $^1/_{20}$%ige Ammoniaklösung und fand, daß diese die physiologische Fettschicht der Haut besser löst als die Seife, und so dem Alkohol der Weg zu den Unterkunftsstätten der Bakterien in der Tiefe der Haut frei gemacht wird. Die Anwendung dieser Methode geschieht folgendermaßen:

Die Hände werden 3—5 Minuten in einer heißen $^1/_{20}$% Ammoniaklösung gewaschen. Dann werden sie mit einem sterilen Wattebausch abgetrocknet und nochmals einer Ammoniakwaschung von 3 Minuten unterzogen. Nach abermaligem Abtrocknen erfolgt eine Alkoholabreibung von 2—4 Minuten.

Diese letzte Methode zeigt deutlich, wie man noch krampfhaft bemüht ist, dem Ideal der keimfreien Hand nachzujagen. Mit Seife und Bürste wird die Oberfläche der Hand unnötig aufgerauht, die Risse und Furchen in der Epidermis werden nur vermehrt. Durch Ammoniaklösungen werden die obersten Epithelschichten zur Quellung gebracht, der nur ein stärkeres Sezernieren der Schweißdrüsen folgt und damit eine Erweiterung der Poren und ein stärkeres Hervortreten der Bakterien gewährleistet wird.

Dem gegenüber kann das völlig reizlose Lavaman als ein Hautkosmetikum angesehen werden. Es enthält weder Säuren oder Laugen noch Alkohol.

Der Alkohol an sich hat wohl auch eine keimfixierende Kraft, muß aber in der heutigen Zeit als Händedesinfektionsmittel abgelehnt werden, weil es weit bessere Mittel gibt, die viel billiger sind und keine Schädigungen der Haut hervorrufen. Eine beachtliche Tatsache ist, daß schon *Robert Koch* und *Minervini* in hoch und niederprozentigem Alkohol Milzbrandsporen nachweisen konnten. Am pharmakologischen Institut der Universität Oslo wurden Alkoholproben mit und ohne Bodensatz in Nährbouillon gebracht und auf das Auftreten von Bakterien hin untersucht. Es ließen sich in den Schalen mit Bodensatz gramposotive und gramnegative B. subtilis und B. mesentericus feststellen. *Knorr* stellt 1932 die Forderung für einen Alkohol ad usum medici. Er lehnt den üblichen Handelsalkohol vollständig ab, weil er infolge der Herstellungsweise nicht steril sein kann, denn er fand darin lebensfähige Milzbrandsporen.

Zum Schluß der Betrachtung über die abgekürzten Verfahren der Desinfektion der Hand sei noch das Verfahren von *Löhr* 1934 erwähnt. *Löhr* geht dabei von folgender Überlegung aus: Bei der Händedesinfektion nach *Fürbringer* und auch nach *Ahlfeld* wird eine Händedesinfektion garnicht bewirkt, denn es werden die Bakterien, welche aus den Drüsenschläuchen immer neu hervorwachsen nur gehemmt. *(Haegler)* Der beste Handschutz ist und bleibt der Gummihandschuh. Wegen der leichten Verletzlichkeit und Schlüpfrigkeit ist *Löhr* Anhänger der *Mikuliczschen* Zwirnhandschuhe. Er desinfiziert seine Hände folgendermaßen:

Nach Vorbereitung der Hände mit Wasser und Seife werden 5—10 ccm steriles Paraffinöl darüber gegossen und gründlich verrieben. Dann erfolgt Anziehen nicht allzu grob gewebter, dichtmaschiger weißer Zwirnhandschuhe, die sich nach der Paraffindurchtränkung überall an den Händen glatt anlegen. Nach dem Anziehen der Handschuhe werden nochmals die Handteller mit einigen Kubikzentimetern Paraffinöl übergossen. Dadurch liegt der Hand ein zusammenhängender Ölmantel auf, der für Bakterien außerordentlich schwer zu durchdringen ist. *Löhr* behauptet, daß es sich bei seiner Methode nicht um eine spezifische desinfizierende Wirkung handelt, sondern um eine mechanische Arretierung der Bakterien und daß diese Keime offenbar in ihrem öligen Medium an der Sprossung gehindert werden.

Zum Beweise stellte er folgenden Versuch an: Er infizierte seine Hände gründlich mit Baz. prodigiosus, desinfizierte seine Hände dann nach seiner Methode und machte eine halbe Stunde lang

Wringbewegungen. Dann machte er von den Fingern einen Abstrich auf Kartoffelscheiben. Es zeigte sich dabei, daß ein Wachstum der Prodigiosuskeime nicht mehr zustande gekommen war. Mit dieser Methode will *Löhr* die ganze sterile Abdominal- und Extremitäten-Chirurgie zufriedenstellend betrieben haben.

Literaturverzeichnis.

Ahlfeld: Die Heißwasser-Alkoholdesinfektion und ihre Einführung in die Praxis.— Dtsch. med. Wschr. 1895 Nr. 51.

Becker, G.: Über Händedesinfektion mit Chiroseter. — Münch. med. W. 1908. Noll.

Boll: Zur Desinfektion der Hände. — Dtsch. med. Wschr. 1890 Nr. 17.

Braatz: Chirurgenkongreß 1899. Ref. im Zentralbl. f. Chirurgie 1899.

Frank: Die Händedesinfektion mit Sauerstoff-Seifenschaum. — Centralbl. f. Chirurgie 1928, S. 514—519.

Fürbringer: Entwicklung und Stand der Händedesinfektion. — Dtsch. med. Wschr. 1899, Nr. 45.

Gelinski: Das Problem der Hände, Haut- und Wunddesinfektion vom physikalischen Standpunkt aus gesehen. — Erg. d. Chirurgie Bd. 27, S. 401—469.

Goenner: Der Wert des Alkohols als Desinfektionsmittel. — Zentralbl. f. Gyn. 1898, Nr. 18.

Gottstein und *Blumberg:* In wie weit können wir unsere Hände sterilisieren? — Berl. klin. Wschr. 1899, Nr. 34.

Haegler: Händereinigung, Händedesinfektion und Händeschutz. — Basel 1900.

Klapp, R., K. Vogeler und *W. Weber:* Die fraktionierte Händesterilisation. Ein Vorschlag zur Vervollkommnung der Händedesinfektion während der Operation. — Dtsch. Zeitschr. f. Chirurgie Bd. 200, S. 606—612.

Knorr: Über den Keimgehalt des Alkohols. — Münch. med. Wschr. 1932 I., S. 793.

Koßmann: Über ein neues Verfahren zur Sterilisation der Hände und des Operationsgebietes mittels des Chirols. — Zentralbl. f. Chirurgie 1900, Nr. 23, S. 585.

Krönig und *Blumberg:* Beiträge zur Händedesinfektion. — Leipzig 1900.

Kümmell: Bedeutung der Luft- und Kontaktinfektion für die praktische Chirurgie. — Chirurgenkongreß 1885, Ref. im Zentralbl. f. Chir. 1885.

Lexer: Allgemeine Chirurgie, Band I.

Löhr: Ein billiges Verfahren der Händedesinfektion. — Zentralbl. f. Chir. 1934, Nr .67.

Mikulicz: Das Operieren in sterilisierten Zwirnhandschuhen und mit Mundbinde. — Zentralbl. f. Chirurgie 1897, Nr. 26.

Minervini: Über bakterizide Wirkung des Alkohols. — Zeitschr. f. Hyg. 1899, Band 29.

Pitzen: Eine wesentliche Verbesserung der Händedesinfektion mit der Subliman-Vasoformmethode. — Bruns Beitr. z. klin. Chir., Bd. 141, H. 2.

Pokotilo: Verwendung der Tanninwasserlösung zur Händedesinfektion. — Zentralbl. f. Chirurgie Jg. 51, Nr. 36, S. 1969—1970.

Reinicke: Bakteriologische Untersuchungen über die Desinfektion der Hände. — Zentralbl. f. Gyn. 1894, Nr. 47.

Paul und *Sarwey:* Experimentaluntersuchungen über Händedesinfektion. — Münch. med. Wschr. 1899, Nr. 49 und 51.

Schenk und *Zaufal:* Bakteriologisches zur mechanisch-chemischen Desinfektion der Hände. — Münch. med. Wschr. 1900, Nr. 15.

Winkelbauer: Händedesinfektion? — Wiener kl. Wschr. 1933 I, S. 491 bis 492.

Wagner, R.: Ein Beitrag zur Händedesinfektion. — Diss. München 1927.

Lebenslauf.

Am 24. Mai 1912 wurde ich, Friedrich Karl Ludwig Wiesemann, als Sohn des Lokomotivführers Heinrich Wiesemann und seiner Ehefrau Elise, geb. Göbert zu Kassel geboren und evangelisch getauft. Ich besuchte die Volksschule und Realschule zu Bad-Wildungen und legte Ostern 1933 die Reifeprüfung an der Oberrealschule des Realgymnasium II zu Kassel ab.

Vom Sommersemester 1933 bis einschließlich Sommersemester 1937 war ich als ordentlicher Studierender der Zahnheilkunde an der Philipps-Universität Marburg immatrikuliert. Nach drei Semestern legte ich die zahnärztliche Vorprüfung ab, und bestand nach vier weiteren klinischen Semestern mein zahnärztliches Staatsexamen. Von diesem Zeitpunkt bis jetzt war ich mit der vorliegenden Dissertation beschäftigt.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten: In Marburg: Baars, Baumann, Boeminghaus, Dittler, Dabelow, Elbrecht, Fliege, Göppert, Grüneisen, Jacobshagen, Klapp, Kunzendorf, Loebell, Meerwein, Pfannenstiel, von Reckow, Rix, Ruete, Schedtler, Schwenkenbecher, Seidel, Strecker und Versé.